

Rec'd PCT/PTO 日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

17.01.03

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-010693

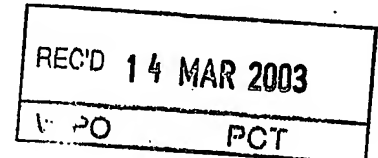
[ST.10/C]:

[JP2002-010693]

出 願 人

Applicant(s):

科学技術振興事業団  
株式会社荏原製作所  
札幌エレクトロプレイティング工業株式会社

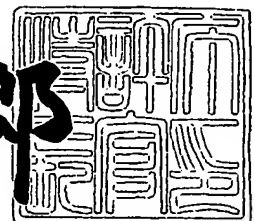


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3010159

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】	特許願
【整理番号】	P014P06
【提出日】	平成14年 1月18日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	C25D 3/56
【発明者】	
【住所又は居所】	北海道札幌市北区新琴似1条9-7-8
【氏名】	成田 敏夫
【発明者】	
【住所又は居所】	北海道札幌市中央区大通西18-1-36 インフィニ ート大通801
【氏名】	林 重成
【発明者】	
【住所又は居所】	北海道札幌市北区北22条西3-1-23 フラワーN 22 505
【氏名】	吉岡 隆幸
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県藤沢市本藤沢4-2-1 株式会社荏原総合研 究所内
【氏名】	八鍬 浩
【発明者】	
【住所又は居所】	北海道札幌市西区発寒6条5-2-21 コーポ6条2 01
【氏名】	相馬 道明
【特許出願人】	
【識別番号】	396020800
【氏名又は名称】	科学技術振興事業団
【特許出願人】	
【識別番号】	000000239

【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【特許出願人】

【識別番号】 592001056

【氏名又は名称】 札幌エレクトロプレイティング工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108671

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 義之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048541

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 過レニウム酸イオンを0.01以上2.0mol/l以下、クロム(III)イオンを0.8より多く4.0mol/l以下、ニッケル(II)イオンを0.0001以上0.2mol/l以下含有し、pHが、0～8、液温が、10～80℃である水溶液からなるめっき浴を用いることを特徴とする電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法。

【請求項2】 めっき浴中のクロム(III)イオンのニッケル(II)イオンに対するモル比が2以上であることを特徴とする請求項1に記載の電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法。

【請求項3】 形成される合金皮膜の組成が、原子組成でReが50%以上98%未満、Crが2%以上45%未満、不可避免的な不純物を除いて残りをNiとすることを特徴とする請求項1に記載の電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法。

【請求項4】 めっき浴が、全金属イオン濃度に対して0.1以上5.0当量以下の濃度の有機酸および/またはホウ酸を含有することを特徴とする請求項1に記載の電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法。

【請求項5】 めっき浴が、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下の硫酸イオン、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下の塩化物イオン、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下のリチウムイオンおよび/または0.0001mol/l以上5.0mol/l以下のナトリウムイオンを含有することを特徴とする請求項1に記載の電解めっきによるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高温装置部材用の耐食合金皮膜などに用いられるRe-Cr-Ni合金皮膜の形成方法に関わる。

【0002】

【従来の技術】

ジェットエンジンやガスタービンのブレードなどに用いられるNi基超合金基材

は耐酸化性や耐腐食性が強く求められる。このため、表面にAl等の拡散処理を行い、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 皮膜を施して高温耐酸化性を得ている。しかし、その性能は十分ではなく、基材にPtなどを用いた拡散バリアーを設けるなどの手段が開発されている。この拡散バリアー層としてReを用いると耐高温腐食性が向上させることができる。また、Reは耐熱衝撃性に優れ、ロケットエンジンの燃焼器などの各種燃焼器や高温用ノズルなどの高温部材として使用されている。これまで、Re皮膜やRe合金皮膜の形成方法としては下記のようなものが知られている。

#### 【0003】

##### (1) スパッタ法または物理蒸着法

膜厚や組成の制御が容易である一方、①基材の大きさや形状に制限が多い、②装置が大掛かりで、操作も複雑である、③欠陥やき裂の多い皮膜が形成される、などの問題点を持つ。

##### (2) 溶射法

①欠陥の多い皮膜が形成される、②薄い膜( $10\mu\text{m}$ 以下)の形成に不向きである、③歩留まりが悪く不経済である、などの問題点を持つ。

##### (3) Re合金の電解めっき方法

Re含有量が最高で50重量%(原子組成ではより低い割合となる)のNi-Cr-ReやRe含有量が最高で85重量%(63原子%)の電気接点用のRe-Ni合金のめっきなどが知られているが、Reの含有量が低い。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、スパッタ法や物理蒸着法などでは解決できない複雑形状への施工を可能にすると共に、溶射法では解決できない薄膜施工、および、両者と比較して安価に、かつ簡便にRe-Cr-Ni合金皮膜を電解めっきで形成する方法を提供する。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

発明者らは、浴中の過レニウム酸イオン、クロム(III)イオンおよびニッケル(II)イオン濃度を制御し、また、いくつかの有効な化学種を含ませることで、耐熱耐食性皮膜として有効な組成を持つRe-Cr-Ni合金皮膜の電解めっき技術を開発

した。

【0006】

すなわち、本発明は、過レニウム酸イオンを0.01以上2.0mol/l以下、クロム(II)イオンを0.8より多く4.0mol/l以下、ニッケル(II)イオンを0.0001以上0.2mol/l以下含有し、pHが、0～8、液温が、10～80℃である水溶液からなるめっき浴を用いることを特徴とするRe-Cr-Ni合金の電解めっき方法であり、これによって、耐熱耐食性合金皮膜となるRe-Cr-Ni合金のめっきが可能となる。

【0007】

過レニウム酸イオンが0.001mol/l未満では、めっき中にReは含まれず、2.0mol/lより多いとめっき中にCrが含まれなくなる。一方、クロム(III)イオンが、0.8mol/l以下では、めっき中にCrが含まれず、4.0mol/lより多いと不溶性物を生じて液の流動性が損なわれる。また、ニッケル(II)イオンが0.0001未満ではNiが、0.2mol/lより多いとCrが皮膜中に含まれなくなる。したがって、過レニウム酸イオンを0.01以上2.0mol/l以下、クロム(III)イオンを0.8より多く4.0mol/l以下、ニッケル(II)イオンを0.0001以上0.2mol/l以下に限定した。

【0008】

めっき浴のpHは0～8、めっきが行われる液温は10～80℃が好ましい。これらによって、被覆力が高く、組成が均一なめっきが得られる。pHが0未満ではめっきの被覆力が低下し、8より大きいと不溶性物質が多く液の流動性が損なわれる。また、めっきが行われる温度が10℃より低いと電解析出効率が著しく低下し、80℃より高いと被覆力が低下する。したがって、浴のpHは0～8、めっきが行われる液温は10～80℃に限定した。より好ましくは、浴のpHが2～5、めっきが行われる温度が40～60℃である。

【0009】

また、本発明は、めっき浴中のクロム(III)イオンのニッケル(II)イオンに対するモル比が2以上であることを特徴とする上記の電解めっき方法であり、これによって、皮膜中にCrとNiを適量含ませることが可能となる。これが2未満では皮膜中にNiが多く含まれ、Cr含有量が不十分となる。

【0010】

また、本発明は、形成される合金皮膜の組成が、原子組成でReが50%以上98%未満、Crが2%以上45%未満、不可避免的な不純物を除いて残りをNiとすることを特徴とする上記の電解めっき方法であり、これによって、基材および目的に応じた機能を付与することが可能となる。

## 【0011】

また、本発明は、めっき浴が、有機酸および/またはホウ酸を含有する上記の電解めっき方法であり、これによって、正確に皮膜組成の制御を可能とする。有機酸の種類および濃度を特定することによって、より正確に皮膜組成の制御を可能とする。有機酸濃度が、全金属イオン濃度に対して0.1当量未満であると十分な効果は得られず、5.0当量より多いと不溶性物を生じ、液の流動性を損なう。したがって、有機酸濃度は0.1以上5.0当量以下に限定した。

## 【0012】

有機酸は、ヒドロキシカルボン酸、カルボン酸およびアミノ酸が選ばれた少なくとも1種が好ましい。ヒドロキシカルボン酸は、乳酸、ヒドロキシ酪酸、グリコール酸、マンデル酸、リンゴ酸、酒石酸、グルコン酸、クエン酸またはこれらの可溶性塩から選ばれた少なくとも1種が好ましい。カルボン酸は、ギ酸、プロピオン酸、酢酸、シュウ酸、アクリル酸、マロン酸、エチレンジアミン4酢酸またはこれらの可溶性塩から選ばれた少なくとも1種が好ましい。アミノ酸は、グリシン、アラニン、プロリン、バリン、ロイシン、イソロイシン、メチオニン、セリン、システイン、アスパラギン、グルタミン、チロシンから選ばれた少なくとも1種が好ましい。

## 【0013】

また、本発明は、めっき浴が、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下の硫酸イオン、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下の塩化物イオン、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下のリチウムイオン、0.0001mol/l以上5.0mol/l以下のナトリウムイオンおよび/または0.0001mol/l以上5.0mol/l以下のカリウムイオンを含有することを特徴とする上記の電解めっき方法であり、これによって、液間電圧の低下、およびめっきの被覆力向上が可能となると共に、安定した皮膜組成を得ることができる。上記のイオンが0.0001mol/l未満では、これらの効果は不十分であり、5.0mol/lより多い

と不溶性物を生じ、液の流動性を損なう。したがって、これらのイオン濃度は0.0001mol/l以上5.0mol/l以下に限定した。

【0014】

#### 【実施例】

##### 実施例 1

基材として銅板を脱脂洗浄して用いた。めっき液は、塩化クロムを用いて、 $\text{Cr}^{3+}$ 濃度を1.0mol/lとし、 $\text{Cr}^{3+}$ イオン以外としては、過レニウム酸イオン：0.15mol/l、 $\text{Ni}^{2+}$ ：0.1mol/l、ヒドロキシ酪酸：1.5mol/l、グリシン：1.0mol/lを添加した浴を用いた。pHは硫酸と水酸化ナトリウムで3に調整し、液温は50℃とし、電流密度は100mA/cm<sup>2</sup>で電解めっきを行った。

【0015】

##### 実施例 2

$\text{Cr}^{3+}$ 濃度を2.0mol/lとした以外は実施例 1 と同じ条件で電解めっきを行った。

##### 実施例 3

$\text{Cr}^{3+}$ 濃度を3.0mol/lとした以外は実施例 1 と同じ条件で電解めっきを行った。

##### 実施例 4

$\text{Cr}^{3+}$ 濃度を3.8mol/lとした以外は実施例 1 と同じ条件で電解めっきを行った。

##### 比較例 1

$\text{Cr}^{3+}$ 濃度を0.7mol/lとした以外は実施例 1 と同じ条件で電解めっきを行った。

【0016】

図 1 に、実施例および比較例のめっき皮膜組成と、めっき浴中の $\text{Cr}^{3+}$ イオン濃度の関係を示す。これより、 $\text{Cr}^{3+}$ が0.7mol/lの浴から電解めっきされた皮膜は89原子%Re-11原子%Niであるが、1.0mol/lでは65原子%Re-20原子%Ni-15原子%Crとなり、 $\text{Cr}^{3+}$ イオン濃度が大きくなるにしたがって皮膜中のCr濃度も大きくなる事が分かる。

【0017】

#### 【発明の効果】

高温装置部材用耐食合金皮膜などに用いられるRe-Cr-Ni合金を、水溶液電解めっきによって形成できることで、複雑形状を持つ装置部材に対しても、簡便に、



かつ安価に耐熱・耐食性を付与することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

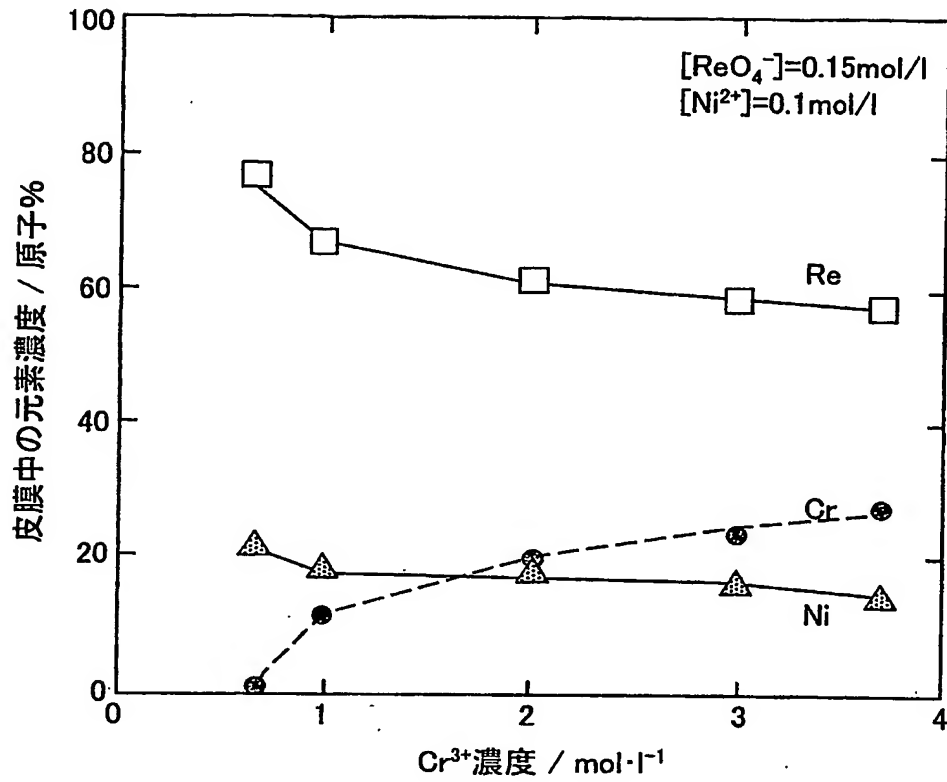
【図 1】

図 1 は、実施例および比較例のめっき皮膜組成とめっき浴中の $\text{Cr}^{3+}$ のモル濃度の関係を示すグラフである。

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スパッタ法や物理蒸着法などでは解決できない複雑形状への施工を可能にすると共に、溶射法では解決できない薄膜施工、および、両者と比較して安価に、かつ簡便にタービンプレードなどの高温装置部材用の耐食合金皮膜などに用いられるRe-Cr-Ni合金皮膜を水溶液電解めっきで形成する方法を提供する。

【構成】 過レニウム酸イオンを0.01以上2.0mol/l以下、クロム(III)イオンを0.8より多く4.0mol/l以下、ニッケル(II)イオンを0.0001以上0.2mol/l以下含むpHが、0～8、液温が、10～80℃である水溶液からなるめっき浴を用いる。合金皮膜の組成は、原子組成でReが50%以上98%未満、Crが2%以上45%未満、不可避免的不純物を除いて残りをNiとすることができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [396020800]

1. 変更年月日	1998年 2月24日
[変更理由]	名称変更
住 所	埼玉県川口市本町4丁目1番8号
氏 名	科学技術振興事業団

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町11番1号
氏 名	株式会社荏原製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [592001056]

1. 変更年月日	1991年12月26日
[変更理由]	新規登録
住 所	北海道札幌市西区発寒13条12丁目2番15号
氏 名	札幌エレクトロプレイティング工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**